

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-342758

(P2001-342758A)

(43) 公開日 平成13年12月14日 (2001. 12. 14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
E 0 5 B 49/00		E 0 5 B 49/00	K
B 6 0 R 25/00	6 0 6	B 6 0 R 25/00	6 0 6
	25/10		6 1 7
E 0 5 B 65/20		E 0 5 B 65/20	
H 0 4 L 9/32		H 0 4 Q 9/00	3 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-76669 (P2001-76669)

(22) 出願日 平成13年3月16日 (2001. 3. 16)

(31) 優先権主張番号 1 0 0 1 3 5 4 2 . 0

(32) 優先日 平成12年3月20日 (2000. 3. 20)

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 590000248

コーニンクレッカ フィリップス エレク
トロニクス エヌ ヴィ
Koninklijke Philips
Electronics N. V.

オランダ国 5621 ペーアー アイन्दー
フェン フルーネヴァウツウェッハ 1

(72) 発明者 ユルゲン、ノボトニック

ドイツ連邦共和国ハンブルク、ビージンガ
ーウエーク、38

(74) 代理人 100075812

弁理士 吉武 賢次 (外5名)

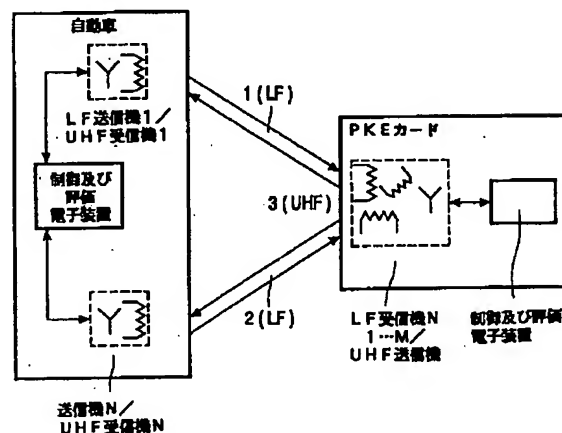
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パッシブキーレスエントリーシステム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 外的侵入に対する抵抗力を向上させたエントリーセキュリティシステムに関し、「リレー侵入」を少なくとも本質的に困難に又は不可能にするタイプの構成を提供する。

【解決手段】 データキャリアは、UHF送信段に加え、相互に直交するように配置したM個のアンテナコイルを含む。ベースステーションは、N個のアンテナコイルを含み、車載される。さらに、ベースステーションには、多数の、UHF受信段が備えられている。第一過程において、データキャリア (PKEカード) は、ベースステーションのアンテナコイルに対する方向を測定し計算する。得られた位置情報は、第二過程において、暗号形式によりベースステーションに送信される。ベースステーションは、UHF信号の位相又は振幅の差から、データキャリアの方向を測定し計算する。得られた二つの位置情報は比較され、両者が所定の測定許容値内で適合した場合にのみアクセスが認証される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 認証されないアクセスから保護されるべき自動車、データキャリア（PKEカード）、特に好ましくは権限を有するユーザが携帯できるチップカードなどの対象物上に配置したベースステーションを備えているパッシブキーレスエントリーシステムの構成であって、ベースステーションとともに、アクセス認証とベースステーションの信号交換に関する対応する制御とを決定し、ベースステーションからデータキャリアへの信号送信は好ましくは低周波磁気交番磁界で行われ、データキャリアからベースステーションへの信号送信は好ましくは高周波電磁気交番磁界（UHFレンジ）で行われ、ベースステーションは、第一の数（N）のLF送信段と、低周波磁気交番磁界を送信する各LF送信段に関連したアンテナコイルと、第二の数のUHF受信段を含み、データキャリアは、低周波磁気交番磁界を受信するLF受信段とそれぞれ結合され直交して配置された第二の数の（M）のアンテナコイルを含み、データキャリアは、UHF信号を送信するUHF送信段をさらに含み、ベースステーションは、データキャリアのUHF送信段から送信されたUHF信号を受信する第三の数のUHF受信段を含み、ベースステーション及びデータキャリアは、LF及びUHF送信段／受信段の制御、送信信号の発生、受信信号の評価を行う制御段をそれぞれ含み、ベースステーションのアンテナコイルに対するデータキャリアの相対位置に関する第一の位置情報が、データキャリアの制御段におけるデータキャリアのアンテナコイルを経由してベースステーションのLF送信段からデータキャリアに送信される低周波磁気交番磁界の測定によって得られ、その位置情報は好ましくはUHF信号の暗号形式によりデータキャリアからベースステーションに送信されるものであり、ベースステーションのUHF受信段に対するデータキャリアの相対位置に関する第二の位置情報が、ベースステーションの制御段におけるベースステーションのUHF受信段を経由してデータキャリアのUHF送信段からベースステーションに送信されるUHF信号の後続の測定によって得られ、認証されたアクセスを示す信号が、ベースステーションの制御段において両位置情報成分を比較することによって発生し、その信号は、両位置情報成分の差が所定の範囲内に含まれる場合にのみ発生するものであることを特徴とするパッシブキーレスエントリーシステムの構成。

【請求項2】 二つの位置情報成分が、各LF受信段と結合されたデータキャリアのアンテナコイルの位置における磁気交番磁界の磁界強度及び／若しくは位相差の測定、又は、ベースステーションのUHF受信段の位置に

おけるUHF信号の測定によって決定されることを特徴とする請求項1に記載の構成。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の構成のためのベースステーション。

【請求項4】 請求項1又は2に記載の構成のためのデータキャリア。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はエントリーセキュリティシステムの構成に関する。このシステムは、外的な侵入に対する防御力が大幅に改善されており、ここでは、以後これをパッシブキーレスエントリーシステム（PKE）と称する。PKEシステムは、自動車エントリーシステムの分野でより広範囲に利用されるようになってきている。

【0002】 また、本発明に係るシステムは、建造物のセキュリティ分野で使われるチップカードベースセキュリティエントリーシステムにも適している。

【0003】

【従来の技術】 図1は、PKEシステムの実現可能な構成を、自動車1におけるエントリーシステムとして示している。アップリンクフレーム2は、例えばLFチャンネルにより構成され、これを経由して信号が、ここではPKEカードと称するチップカードに自動車から送信され、ダウンリンクフレーム3は、例えばUHFチャンネルにより構成され、これを経由してPKEカードから自動車へ信号が送信され、いずれも自動車1とPKEカードとの間の信号送信経路として存在する。

【0004】 例えば、自動車のドアハンドル、又は、ドア上の押しボタンをアクティブにすると、車載PKEベースステーションは「チャレンジ」と称する信号の発生を開始する。この信号は、アップリンクフレーム2（好ましくは誘導結合を有するLFチャンネルとして構成される）を経由してPKEカードに送信される。続いて、好ましくはPKEカードにマイクロプロセッサを含む回路装置は、「チャレンジ」から発生した「レスポンス」と称される信号シーケンスを暗号アルゴリズムとシークレットキーとによって算出する。次にこの「レスポンス」信号は、ダウンリンク3（好ましくはUHFチャンネルを使用する）を経由してPKEカードからPKEベースステーションへ送信される。PKEベースステーションは、同様の暗号アルゴリズムとシークレットキーとによって「レスポンス」を比較する。認証された場合、PKEベースステーションは自動車の開放を許可する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 この構成の欠点は、自動車を開錠しようとする外的侵入者がいわゆる「リレー侵入」を比較的簡単な技術で実行できることである。

【0006】 図2は、こうした「リレー侵入」を実行する構成を図式的に表している。この目的のために、図1

の構成に、リレー１と称するエミュレータPKEカードと、リレー２と称するエミュレータPKEベースステーションと、リレー１及びリレー２の間の通信ラインとからなる追加的送信経路が含まれている。リレー１を所持する侵入者が自動車の付近に存在する。リレー２を所持する第二侵入者が有効なPKEカードから適当な距離内にいる。ドアハンドルがアクティブになると、自動車はその「チャレンジ」を送信する。この信号は、上記通信ラインを経由してリレー１からリレー２に送信される。リレー２は、アップリンクフレームをエミュレートすることによって、「チャレンジ」を有効なPKEカードに送信する。PKEカードで「レスポンス」を計算した後、PKEカードは「レスポンス」を送信することによってこのリレー２に回答する。即ち、リレー２は「レスポンス」を、上記通信ラインを経由してリレー１に送信し、このリレーから自動車１のPKEベースステーションに送信する。PKEベースステーションの認証された「チャレンジ」に基づき認証されたPKEカードから正しい暗号アルゴリズムと正しいキーとによって「レスポンス」が発生するので、「レスポンス」は自動車のドアを開けることのできる有効なものとして認識される。

【０００７】本発明の目的は「リレー侵入」を少なくとも本質的に困難に、あるいは不可能なものにする上記タイプの構成を提供することである。

【０００８】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、この目的は、以下のパッシブキーレスエントリーシステムの構成によって達成される。そのパッシブキーレスエントリーシステムの構成は、認証されないアクセスから保護されるべき自動車、データキャリア（PKEカード）、特に好ましくは権限を有するユーザが携行できるチップカードなどの対象物上に配置したベースステーションを備えているパッシブキーレスエントリーシステムの構成であって、ベースステーションとともに、アクセス認証とベースステーションの信号交換に関する対応する制御とを決定し、ベースステーションからデータキャリアへの信号送信は好ましくは低周波磁気交番磁界で行われ、データキャリアからベースステーションへの信号送信は好ましくは高周波電磁気交番磁界（UHFレンジ）で行われ、ベースステーションは、第一の数（N）のLF送信段と、低周波磁気交番磁界を送信する各LF送信段に関連したアンテナコイルと、第二の数のUHF受信段を含み、データキャリアは、低周波磁気交番磁界を受信するLF受信段とそれぞれ結合され直交して配置された第二の数（M）のアンテナコイルを含み、データキャリアは、UHF信号を送信するUHF送信段をさらに含み、ベースステーションは、データキャリアのUHF送信段から送信されたUHF信号を受信する第三の数のUHF受信段を含み、ベースステーション及びデータキャリアは、LF及びUHF送信段／受信段の制御、送信信号の

発生、受信信号の評価を行う制御段をそれぞれ含み、ベースステーションのアンテナコイルに対するデータキャリアの相対位置に関する第一の位置情報が、データキャリアの制御段におけるデータキャリアのアンテナコイルを経由してベースステーションのLF送信段からデータキャリアに送信される低周波磁気交番磁界の測定によって得られ、その位置情報は好ましくはUHF信号の暗号形式によりデータキャリアからベースステーションに送信されるものであり、ベースステーションのUHF受信段に対するデータキャリアの相対位置に関する第二の位置情報が、ベースステーションの制御段におけるベースステーションのUHF受信段を経由してデータキャリアのUHF送信段からベースステーションに送信されるUHF信号の後続の測定によって得られ、認証されたアクセスを示す信号が、ベースステーションの制御段において両位置情報成分を比較することによって発生し、その信号は、両位置情報成分の差が所定の範囲内に含まれる場合にのみ発生するものである。

【０００９】上記のように本発明の構成はパッシブキーレスエントリーシステムの改良された形態を提供する。本発明に係るパッシブキーレスエントリーシステムにおいては、データキャリア（PKEカード）と好ましくは車載すべきベースステーションとの間の相対的方向及び位置に関する追加的情報が得られる。位置情報と称するこの情報は、エントリーシステムにおいて認証プロセス中にデータ源を検証するために使われる。データキャリアには、UHF送信段に加え、相互に直交するように配置したM個のアンテナコイルが含まれる。ベースステーションにはN個のアンテナコイルが含まれ、本発明に係るエントリーシステムの構成では車載される。さらにベースステーションには、より多数のUHF受信段が備えられる（通常はN個であるが、必ずしもそうである必要はない）。第一過程においては、データキャリア（PKEカード）は、ベースステーションのアンテナコイルに対するそれ自体の方向を測定し計算する。このようにして得られた位置情報は、第二段階において、好ましくは暗号形式でデータキャリアからベースステーションに送信される。ベースステーションは、ベースステーションのUHF受信段で受信されるUHF信号の位相又は振幅の差からデータキャリアの方向を測定し計算する。このように二つの位置情報は互いに独立して得られ、さらに相互に比較される。そして、両者が所定の測定許容値内で一致しなければアクセスは認証されない。この構成は、全般的なタイプのアクセスシステムにおいて有効であるが、車載型あるいは非接触三角測量において特に有効である。

【００１０】本発明に係る構成は、好ましくは、二つの位置情報成分が、各LF受信段と結合されたデータキャリアのアンテナコイルの位置における磁界強度及び／又は交番磁界の位相差の測定、あるいは、ベースステーシ

ョンのUHF受信段の位置におけるUHF信号の測定によって決定されるように、構成される。

【0011】本発明に係る構成における位置情報成分の上記判定により、権限を有するエントリだけが権限を有する人に対して正当に認証され、「リレー侵入」ではシミュレートできないことが保証される。

【0012】

【発明の実施の形態】図3は、実質的に外的侵入に対抗できるPKEシステムの実施例を図式的に示したものである。

【0013】このシステムにおいては、アンテナコイルと同様の従来方式でチップカードとして形成されるPKEカードには、個数Mが少なくとも3であるアンテナコイルによって三次元空間を「カバー」できるように他と相互に直交させて配置したM個のアンテナコイルが含まれる。PKEカードのM個のアンテナコイルは、それぞれ、LFチャンネル受信用「LF受信機」と称される受信段と接続されている。

【0014】本発明に係る構成においては、N個のアンテナコイルを有するPKEベースステーションがさらに含まれる。これらN個のアンテナコイルは、可及的に空間的に離隔し又は車載し、好ましくは空間を「カバー」しなければならない(Nが少なくとも3のとき)。PKEベースステーションのN個のアンテナコイルは、それぞれ、LFチャンネル供給用「LF送信機」と称される関連する送信段と接続される。

【0015】PKEベースステーションには、「UHF受信機」と称される多数のUHF受信段がさらに含まれる。車載PKEベースステーションの「UHF受信機」の位置決めには、「LF送信機」に接続されたPKEベースステーションのN個のアンテナコイルと同じことがあてはまる。図3の実施例においては、「LF送信機」及びそれに接続したアンテナコイルの数及び位置に対応するように「UHF受信機」の数及び位置が選択される。しかし、「UHF受信機」の数及び位置は、必ずしも「LF送信機」の数及び位置に対応する必要はない。最低数は $N=2$ 、 $M=3$ である。本発明に係るシステムのセキュリティは、「LF送信機」及び「UHF受信機」を $N=3$ に増やすことによってさらに改善できる。

【0016】PKEカードのベースステーションの「UHF受信機」は、「UHF送信機」と称されるUHF送信段に対向する。この段は、ベースステーションの「UHF受信機」によって受信されるUHF信号を送信する。

【0017】本発明に係るシステムには、PKEカードとPKEベースステーションとにおいて、それぞれ、送信段及び受信段を制御することによって信号送信を遂行する「電子制御及び評価」と称される制御段がさらに含まれる。

【0018】本発明に係る構成の実施例は、次のような

ものである。

【0019】第一過程においては、PKEカードは、PKEベースステーションのN個のアンテナコイルの磁界に対するそれ自身の方向及び位置を計算する。この目的のために、PKEベースステーションのN個のアンテナコイルは、PKEカードには既知である所定のシーケンスにより短時間かつ連続的にスイッチオンとなり、磁場を送信する。これは図3においては、1(LF)及び2(LF)として表示されている。PKEカードの制御段では、M個のアンテナコイルにおける誘導電圧の振幅をその都度測定する。測定された振幅の比率を参照することによって、カードの制御段は、カードに対するN個の磁場の方向をそれぞれ計算できる。さらに、測定した振幅の幾何学的平均値もこの計算に利用できる。総ての測定を実施し、N個の磁場全部の相対的方向を決定した後、カードの制御段は、上記のようにして得られた(方向ベクトルとして表すことができる)方向情報からPKEベースステーションのアンテナに対する(即ち自動車に対する)自身の位置を($N=2$ が設定されているシステムにおいては)平面上あるいは($N=3$ が設定されているシステムにおいては)空間内部で決定することができる。

【0020】第二過程においては、PKEカードは、このようにして得られた相対位置情報をPKEベースステーションのUHFアンテナに暗号アルゴリズム及びシークレットキーによる暗号形式で送信する。この送信プロセスは、図3では参照番号3により表されている。次に、PKEベースステーションの「UHF受信機」は、受信したUHF信号(受信信号強度)の磁場強度及び/又は受信したUHF信号の位相位置を、理想的には同時に、複数の「UHF受信機」間で測定する(あるいはPKEカードが一定のUHF信号を送信する独立した測定過程を有する第一過程と同様に実行してもよい)。UHF信号を送信するPKEカードの相対位置は、「UHF受信機」(即ち自動車)を参照してその位置から(第一過程と同様に)PKEベースステーション内において計算される。

【0021】第三過程においては、二つの通信パートナーであるPKEカードとPKEベースステーションとが決定する位置情報成分は、PKEベースステーション内において比較される。PKEベースステーションは、位置情報成分が最大でも測定電子部品の許容値に収まる程度にしか異ならないときにのみ自動車ドア開放用信号を供給する。しかし、決定された位置情報成分が大幅に異なる場合は、侵入が発生した可能性がある。この場合、PKEベースステーションはドア開放をブロックするので、発生しうる侵入は抑止される。

【0022】

【発明の効果】本発明には以下のような特長がある。外的な侵入に対して高度に抵抗力のあるPKEシステムを

実現する（いわゆる「リレー侵入」をきわめて困難にする）。本発明による追加的位置及び方向情報成分の導入により、システム侵入を非常に困難にする。送信位置情報の暗号化によりシステムのセキュリティがさらに向上する。他の信号と多重化することにより、何らかの形で車載されたハードウェア又は空間エントリー制御システムの電子回路の低コスト複数使用も可能となる。本発明によるLFチャンネルのアンテナコイル数の増加及び／又は「UHF受信機」数の増加によりセキュリティと測定精度を改善できる。

【0023】本発明の構成を変更することにより以下の測定が実施できる。磁場強度及び／又は位相差により位置情報を決定する。車載「受信機」の個数N及びPKEカードのアンテナコイルの個数Mは、変更できる。システムの自動キャリブレーションと参照測定による測定精

度向上（PKEカードのアンテナコイルと「UHF受信機」の両方）が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、PKEシステムの実現可能な構成を、自動車1におけるエントリーシステムとして示している。

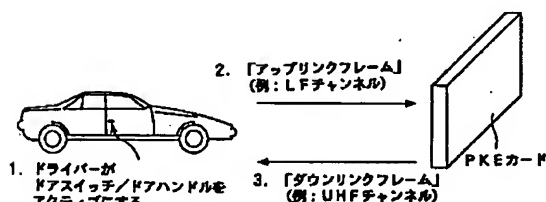
【図2】図2は、こうした「リレー侵入」を実行する構成を図式的に表している。

【図3】図3は、実質的に外的侵入に対抗できるPKEシステムの実施例を図式的に示したものである。

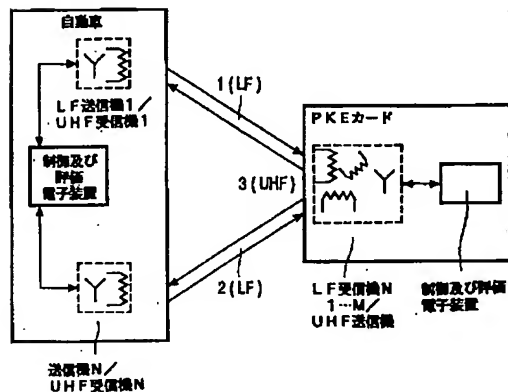
【符号の説明】

- 1 LP
- 2 LP
- 3 UHF

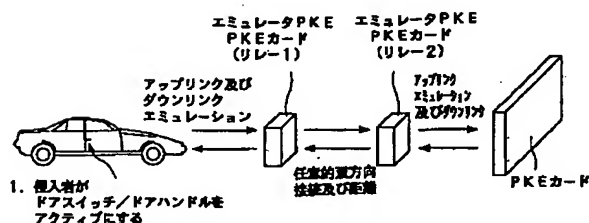
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7

H04Q 9/00

識別記号

301

FI

H04L 9/00

テーマコード(参考)

673B

673D

(71)出願人 590000248

Groenewoudseweg 1,
5621 BA Eindhoven, Th
e Netherlands

(72)発明者 フランク、ペー

ドイツ連邦共和国ハンブルク、フォルスマ
ンシュトラーセ、18